



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO  
CENTRO DE TECNOLOGIA E GEOCIÊNCIAS  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL E AMBIENTAL  
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL**

**FABIANO KENNEDY LIMA FERNANDES**

**A IMPORTÂNCIA DO SISTEMA FERROVIÁRIO NO TRANSPORTE DE  
CARGAS: A INFLUÊNCIA DA FERROVIA TRANSNORDESTINA NO POLO  
GESSEIRO DO ARARIPE**

**RECIFE**

**2017**

FABIANO KENNEDY LIMA FERNANDES

A IMPORTÂNCIA DO SISTEMA FERROVIÁRIO NO TRANSPORTE  
DE CARGAS: A INFLUÊNCIA DA FERROVIA TRANSNORDESTINA NO  
POLO GESSEIRO DO ARARIPE

Monografia apresentada à Universidade Federal de  
Pernambuco como parte dos requisitos para obtenção  
de grau de Bacharel em Engenharia Civil.

Área de concentração: Engenharia Civil

Orientador: Prof. Dr. Leonardo Herszon Meira

RECIFE

2017





SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO  
CENTRO DE TECNOLOGIA E GEOCIÊNCIAS  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL E AMBIENTAL  
COORDENAÇÃO DO CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL

## ATA DA DEFESA DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO PARA CONCESSÃO DO GRAU DE ENGENHEIRO CIVIL

**CANDIDATO:** FABIANO KENNEDY LIMA FERNANDES

### **BANCA EXAMINADORA:**

**Orientador:** LEONARDO HERSZON MEIRA

**Examinador 1:** MAURÍCIO OLIVEIRA DE ANDRADE

**Examinador 2:** DANNÚBIA RIBEIRO PIRES

**TÍTULO DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO:** A IMPORTÂNCIA DO SISTEMA FERROVIÁRIO NO TRANSPORTE DE CARGAS: A INFLUÊNCIA DA FERROVIA TRANSNORDESTINA NO POLO GESSEIRO DO ARARIPE

**LOCAL:** Centro de Tecnologia e Geociências - UFPE

**DATA:** \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_ **HORÁRIO DE INÍCIO:** \_\_\_\_\_.

Em sessão pública, após exposição de cerca de 30 minutos, o(s) candidato(s) foi (foram) arguido(s) oralmente pelos membros da banca com NOTA: \_\_\_\_\_ (deixar 'Exame Final', quando for o caso).

1) (  ) **aprovado(s) (nota  $\geq 7,0$ )**, pois foi demonstrado suficiência de conhecimento e capacidade de sistematização no tema da monografia e o texto do trabalho aceito.

As revisões observadas pela banca examinadora deverão ser corrigidas e verificadas pelo orientador no prazo máximo de 30 dias (o verso da folha da ata poderá ser utilizado para pontuar revisões).

O trabalho com nota no seguinte intervalo,  $3,0 \leq \text{nota} < 7,0$ , será reapresentado, gerando-se uma nota ata; sendo o trabalho aprovado na reapresentação, o aluno será considerado **aprovado com exame final**.

2) (  ) **reprovado(s). (nota  $< 3,0$ )**

Na forma regulamentar foi lavrada a presente ata que é assinada pelos membros da banca e pelo(s) candidato(s).

Recife, ..... de dezembro de 2017.

Orientador: .....

Avaliador 1: .....

Avaliador 2: .....

Candidato: .....

*Dedico este trabalho primeiramente a  
Deus, por ser essencial em minha vida,  
é Ele o autor de meu destino, o meu guia,  
dedico também ao meu pai,  
minha mãe e a toda minha família.*

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus por ter me dado saúde e força para superar as dificuldades.

Aos meus pais, pelo amor, incentivo e apoio incondicional durante toda essa jornada na universidade.

Aos meus irmãos, primos, tias, avós e demais familiares que formam um suporte fundamental para mim.

Aos amigos, Arivânia, Diogo, Erinho, Geilson, Igor, Jacyara, Marcos, Maria Clara, Thamires e muitos outros que a universidade me deu de presente durante esses cinco anos de curso, com os quais vivi muitos bons momentos e que também foram fundamentais em todos os momentos difíceis e que com certeza levarei comigo para o resto da vida.

Ao meu amigo Heitor que me ajudou na construção deste TCC.

Ao meu orientador Leonardo Herszon Meira, pelo suporte, pelas suas correções e incentivos.

E a todos que direta ou indiretamente fizeram parte da minha formação, o meu muito obrigado.

## RESUMO

No Sertão do Araripe pernambucano está localizada uma das maiores reservas de gipsitas do mundo, responsável por mais de 90% da produção nacional de gesso, atividade que se constitui como a base da economia dos municípios da região. Apesar disso, a indústria gesseira local enfrenta inúmeros entraves ao seu desenvolvimento, tais como escassez de água e a falta de uma forma eficiente de escoar a produção, sendo essa carência de transporte o tema deste trabalho. Consultas à bibliografia existente sobre o tema e entrevistas realizadas com os *stakeholders* do Polo Gesseiro do Araripe (PGA) e com especialistas do setor de transportes permitiram estimar os futuros impactos gerados no Polo Gesseiro em decorrência da chegada da Ferrovia Transnordestina. Mensurados estes impactos, foram propostas soluções que permitissem aos principais atores da indústria regional, tomar medidas que venham a permitir não só a sobrevivência do PGA, mas que garantam também a saúde econômica dos municípios componentes após a chegada da ferrovia.

Palavras-chave: Gipsita. Polo gesseiro. Ferrovia transnordestina. *Stakeholders*. Indústria.

## **ABSTRACT**

In the Araripe of Pernambuco is located one of the largest gypsum reserves in the world, responsible for more than 90% of the national production of plaster, an activity that consists as the economy base of the cities from that region. In spite of this, the local plaster industry faces many obstacles to its development, such as water scarcity and a lack of an efficient way to transport the production, being the transport problem the subject of this work. Queries to existing bibliography about the theme and interviews with the stakeholders of the plaster pole region of Araripe and with specialists of the transport sector allowed us to estimate the future impacts generated in the plaster pole as a result of the arrival of the Transnordestina Railway. Measured these impacts, solutions were proposed to allow the main actors of the regional industry to take actions that permit not only the survival of the plaster pole but also guarantee the economic health of the municipalities after the arrival of the railroad.

**Keywords:** Gypsum. Plaster pole. Transnordestina railway. *Stakeholders*. Industry.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

<b>Quadro 1</b> - Gráfico que revela a vantagem de cada sistema de transporte em função da distância pelo peso de carga transportada.....	18
<b>Quadro 2</b> - Matriz de transportes brasileira, em função da porcentagem de carga transportada.....	19
<b>Quadro 3</b> - Extensão da malha ferroviária nacional (1854 a 2012).....	20
<b>Quadro 4</b> - Densidade do transporte ferroviário (km de infraestrutura por 1.000 km <sup>2</sup> de área terrestre).....	20
<b>Figura 1</b> - Traçado da Ferrovia Transnordestina.....	23
<b>Figura 5</b> - Imagens da extração de gipsita e da produção de gesso em indústrias da região do Araripe.....	27
<b>Figura 6</b> - Imagem de uma mina de extração de gipsita na cidade de Araripina.....	28
<b>Figura 7</b> - Imagem aérea da cidade de Araripina-PE.....	29
<b>Figura 8</b> - Entrada da 6 <sup>a</sup> edição da EXPOGESSO, realizada em 2014.....	30
<b>Quadro 5</b> - Destinos da produção no Polo Gesseiro do Araripe.....	34

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1</b> - Extensão dos trechos que compõem a Ferrovia Transnordestina.....	22
<b>Tabela 2</b> - Índices das cidades componentes do Polo Gesseiro do Araripe.....	27
<b>Tabela 3</b> - Os maiores entraves ao desenvolvimento do PGA de acordo com a classificação dos <i>stakeholders</i> entrevistados.....	35
<b>Tabela 4</b> - Escala de 0 a 10 que representa o crescimento alguns setores devem experimentar após a chegada da ferrovia, segundo os entrevistados.....	35
<b>Tabela 5</b> - Escala de 0 a 10 que representa o crescimento que alguns índices sociais devem experimentar após a chegada da ferrovia, segundo os entrevistados.....	36
<b>Tabela 6</b> - Os maiores entraves ao desenvolvimento do PGA de acordo com a classificação dos especialistas entrevistados.....	36
<b>Tabela 7</b> - Escala de 0 a 10 que representa o crescimento alguns setores devem experimentar após a chegada da ferrovia, segundo os especialistas entrevistados.....	37
<b>Tabela 8</b> - Escala de 0 a 10 que representa o crescimento que alguns índices sociais devem experimentar após a chegada da ferrovia, segundo os especialistas entrevistados	37

## LISTA DE SÍMBOLOS

ANTT	Agência Nacional de Transportes Terrestres
DNIT	Departamento Nacional de Transito
CNT	Confederação Nacional do Transporte
RFSA	Rede Ferroviária Federal Sociedade Anônima
CFN	Companhia Ferroviária do Nordeste
CSN	Companhia Siderúrgica Nacional
FUNDAJ	Fundação Joaquim Nabuco
IBRAM	Instituto Brasileiro de Mineração
VLT	Veículo Leve sobre Trilhos
ADECE	Agência de Desenvolvimento do Estado do Ceará
SINDAÇÚCAR	Sindicato da Indústria do Açúcar no estado de Pernambuco
IDH	Índice de Desenvolvimento Humano
IPA	Instituto de Pesquisa Agropecuária
SINDUSGESSO	Sindicato das Indústrias do Gesso do estado de Pernambuco
EXPOGESSO	Exposição e Feira Internacional da Indústria de Gesso
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
PGA	Polo Gesseiro do Araripe
CBTU	Companhia Brasileira de Trens Urbanos
UFPE	Universidade Federal de Pernambuco
DER	Departamento de Estradas de Rodagem

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>12</b>
<b>1.1</b>	<b>Justificativa e motivação.....</b>	<b>13</b>
<b>1.2</b>	<b>Objetivos gerais e específicos.....</b>	<b>14</b>
<b>2</b>	<b>REFERENCIAL TEÓRICO.....</b>	<b>15</b>
<b>2.1</b>	<b>Sistema de transporte ferroviário.....</b>	<b>15</b>
<b>2.2</b>	<b>Ferrovias Transnordestina.....</b>	<b>19</b>
<b>2.3</b>	<b>Polo Gesseiro do Araripe.....</b>	<b>23</b>
<b>3</b>	<b>MATERIAIS E MÉTODOS.....</b>	<b>28</b>
<b>4</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÕES.....</b>	<b>31</b>
<b>4.1</b>	<b>Entrevista aos <i>Stakeholders</i>.....</b>	<b>31</b>
<b>4.2</b>	<b>Entrevista aos especialistas do setor de transportes.....</b>	<b>33</b>
<b>5</b>	<b>CONCLUSÕES.....</b>	<b>36</b>
<b>5.1</b>	<b>Extração e transporte do minério bruto para outros polos.....</b>	<b>37</b>
<b>5.2</b>	<b>Surgimento de novos polos gesseiros.....</b>	<b>37</b>
<b>5.3</b>	<b>Indústria gesseira local.....</b>	<b>38</b>
<b>5.4</b>	<b>Indicadores sociais.....</b>	<b>39</b>
<b>6</b>	<b>RECOMENDAÇÕES PARA ESTUDOS FUTUROS.....</b>	<b>40</b>
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>41</b>
	<b>APÊNDICE I.....</b>	<b>43</b>
	<b>APÊNDICE II.....</b>	<b>45</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O Brasil é um país de dimensões continentais e esse fato resulta na necessidade da existência de uma infraestrutura especial para que possam ser atendidas as necessidades do transporte de cargas e pessoas. Contudo, a realidade brasileira é de uma matriz de transportes que prioriza o modo rodoviário que não é o ideal para atender a economia brasileira e ligar as grandes distâncias que separam os produtos dos seus mercados, uma vez que além de resultar em um maior custo, enfrenta também, o grande problema da precariedade das estradas no país.

Fazendo uma análise das opções de meios de transporte, e tomando como exemplo as nações mais desenvolvidas do globo, o sistema ferroviário se mostra como uma excelente solução para o trânsito de cargas pesadas por caracterizar-se, especialmente, pela capacidade de transportar grandes volumes, com elevada eficiência energética, principalmente em casos de deslocamentos a médias e longas distâncias. Apresenta, ainda, maior segurança, em relação ao modo rodoviário, com menor índice de acidentes e menor incidência de furtos e roubos (ANTT, 2017).

A Ferrovia Transnordestina vai cruzar 34 cidades no estado de Pernambuco, e dentre elas, as que compõem o Polo Gesseiro do Araripe despertam uma atenção especial. Nessa região do Oeste pernambucano concentra-se cerca de 95% da produção de gesso do país, um produto de grande potencial no setor da construção civil que poderá por meio dessa obra chegar mais facilmente a todo o país e até mesmo mercados internacionais.

O polo Gesseiro do Araripe se encontra a mais de 600 km de distância do porto marítimo mais próximo e todo o escoamento da produção de gesso é feita atualmente por meio do transporte rodoviário, o que pode vir a mudar com a chegada da Ferrovia Transnordestina à região. Porém, quando se fala dos impactos gerados pela chegada da ferrovia, as opiniões divergem entre os que veem na Transnordestina uma ameaça aos fabricantes locais e os que acreditam que a mesma trará muitos benefícios aos produtores.

Entre os que acreditam na ferrovia como uma ameaça, levanta-se a questão de que os diversos problemas de infraestrutura existentes naquela região contribuirão para a decisão de levar a matéria-prima para se produzir o gesso em centros mais desenvolvidos. Já entre os que veem a ferrovia segundo uma perspectiva positiva, defende-se a ideia de que a mesma permitirá um barateamento nos custos de transporte do gesso produzido naquela região e uma

diminuição no tempo de transporte entre produtor e consumidores, representando assim uma real oportunidade de alavancar as vendas da região. Além desses fatores, acredita-se que a Transnordestina possibilitará a chegada de investimentos para o Araripe permitindo assim que sejam sanados os principais problemas enfrentados pelos empresários daquela área.

### **1.1 Justificativa e motivação**

Sendo o Araripe pernambucano uma das maiores fontes de gipsita no mundo, o potencial da região ainda é muito pouco explorado, em grande parte devido às barreiras infra estruturais enfrentadas pelos produtores locais. Ainda assim, o processo produtivo do gesso é o principal pilar das economias dos municípios que compõem o chamado Polo Gesseiro do Araripe.

Em uma das regiões mais pobres do país, milhares de empregos diretos e indiretos dependem desta indústria. De tal forma, a chegada de um empreendimento de tão grande porte à região, e que irá gerar impactos diretos na economia local, é um acontecimento que deve ser estudado, para que esses futuros impactos sejam conhecidos e mensurados, sendo eles positivos ou negativos.

O principal ponto positivo que pode ser gerado pelo empreendimento consiste no fato da diminuição dos custos de transporte da produção, permitindo com isso, que os produtos locais cheguem mais competitivos ao mercado, tornando-os mais atrativos e fortes, o que se refletiria em mais desenvolvimento ao Araripe.

Entretanto, a chegada da ferrovia a cidades com graves problemas infra estruturais, como é o caso das mesmas, com um deficiente fornecimento de água, falta de uma matriz energética confiável e de qualidade e falta de mão de obra especializada, pode resultar no surgimento de novos polos gesseiros em centros urbanos maiores e mais bem preparados, fazendo com que comprar e transportar a gipsita para ser beneficiada nesses novos centros resulte em um produto que seja ofertado ao mercado mais barato e até de melhor qualidade do que aquele produzido no Araripe.

Sendo assim, para que seja possível à região estar preparada, ou para colher os benefícios advindos da ferrovia, ou mesmo para que sejam tomadas medidas que visem proteger a indústria regional, garantindo os empregos e a boa saúde econômica dos municípios interessados, e permitindo assim que a Ferrovia Transnordestina represente para a região o caminho para o progresso e que não seja apenas a culpada pela decadência da indústria local.

## 1.2 Objetivos gerais e específicos

Esse estudo objetiva promover uma discussão dessas duas perspectivas, de modo a chegar a um entendimento dos reais impactos gerados pela ferrovia nos municípios do Polo Gesseiro do Araripe e com isso permitir aos empresários e autoridades locais que se preparem de modo a preservar a indústria local do gesso que representa uma parcela significativa na economia da região.

E para alcançar o objetivo final, foi feita uma pesquisa da literatura existente que trata sobre o assunto, tanto na forma de trabalhos acadêmicos publicados, quanto de estudos técnicos realizados por órgãos competentes. E por fim, em contato realizado com empresários do setor gesseiro local e também com especialistas do âmbito do transporte, foram aplicadas entrevistas com a finalidade de conhecer a perspectiva e opinião dos diversos elementos envolvidos com os objetos desta pesquisa.

São objetivos específicos deste trabalho:

- Análise da importância do sistema de transporte ferroviário.
- Análise da atual situação do polo gesseiro do Araripe e do seu potencial.
- Levantamento dos principais problemas enfrentados pelos produtores regionais.
- Entrevistas com os empresários do ramo gesseiro, a fim de conhecer suas expectativas sobre a chegada da ferrovia e suas opiniões sobre os problemas por eles enfrentados.
- Entrevistas com especialistas do ramo de transportes, a fim de obter uma projeção confiável dos futuros impactos gerados pela ferrovia no setor industrial da região.

## **2 REFERENCIAL TEÓRICO**

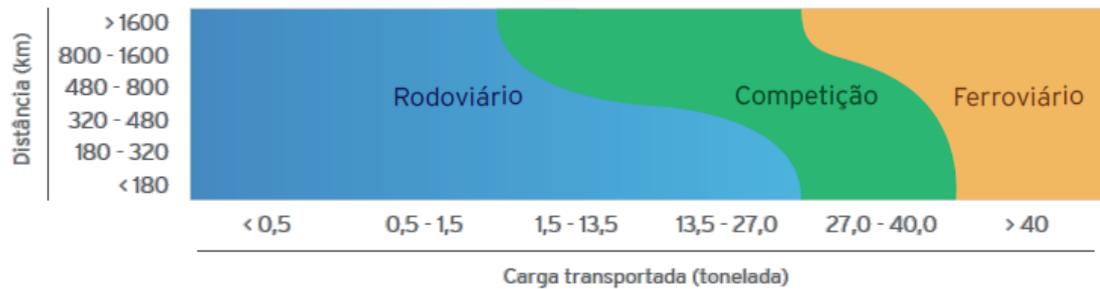
### **2.1 O sistema de transporte ferroviário**

O Transporte Ferroviário é o realizado por um comboio, automotora ou outro veículo semelhante que percorrem linhas de ferro, compostas por carris. Estes veículos são indicados para transportar pessoas e cargas pesadas (minérios, produtos agrícolas, siderúrgicos, alimentares) por médias e longas distâncias. (TODA MATÉRIA, 2015).

Foi durante o início do século XIX que as profundas mudanças desencadeadas pela Revolução Industrial Inglesa exigiram uma solução que permitisse transportar mais rapidamente um grande volume de passageiros e cargas, de modo a atender à demanda imposta pelo novo ritmo da produção fabril da época. Tais alterações na estrutura econômica criaram o ambiente perfeito para o desenvolvimento do transporte ferroviário em inúmeros países europeus e nos Estados Unidos, fazendo com que esse se mantivesse como o mais importante meio de transporte terrestre até a década de 1930. (DNIT, 2017).

De acordo com a ANTT (2017) e a CNT (2013) a tecnologia do transporte ferroviário permite uma diminuição significativa nos custos de locomoção, aumento da segurança e confiabilidade no transporte de bens e pessoas. Como resultado, o surgimento do transporte ferroviário provocou um forte impacto na escala de desenvolvimento econômico, não apenas devido à redução do custo de produção, mas também por razão dos efeitos indiretos provocados em outras indústrias ligadas ao setor, como a de serviços, exploração mineral, manufatura e o setor público. Segundo o DNIT (2017), o custo do frete cobrado pelas operadoras nas ferrovias é cerca 50% mais barato em relação ao transporte rodoviário.

**Gráfico 01** – Gráfico que revela a vantagem de cada sistema de transporte em função da distância pelo peso de carga transportada

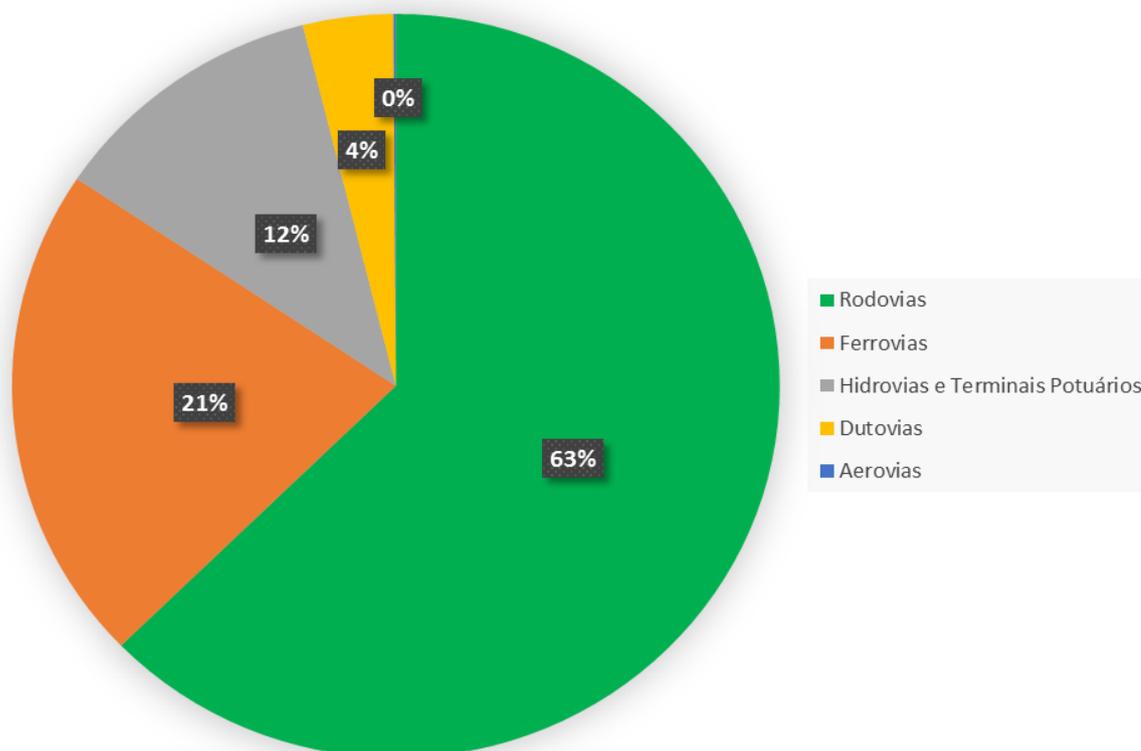


Fonte: CNT (2013).

No Brasil, foi durante o ciclo do café que o governo imperial brasileiro instituiu, no ano de 1852, um incentivo econômico que visava atrair o interesse da iniciativa privada para a construção de ferrovias no país, permitindo assim o surgimento da malha ferroviária brasileira. A primeira ferrovia a entrar em operação no país foi inaugurada no ano de 1854; construída pelo Barão de Mauá a linha férrea ligava a cidade do Rio de Janeiro à cidade de Petrópolis. Porém, a integração dessa malha que começava a surgir no país era inviável, uma vez que não existia uma uniformidade nas características técnicas das mesmas.

Ao final do império, em 1889, a malha ferroviária do país somava 9,5 mil km, sendo um terço desse total, pertencentes ao governo. No começo do século XX, já na República, o Brasil iniciava o seu processo de industrialização e as ferrovias desempenharam um importante papel nesse cenário. Contudo, a partir da década de 1920, o governo Brasileiro, amplamente influenciado pelo lobby das multinacionais automobilísticas que chegavam ao país, priorizou a construção de rodovias pavimentadas e com isso os automóveis passaram a representar uma parcela cada vez maior da malha de transportes do país, em detrimento do sistema ferroviário.

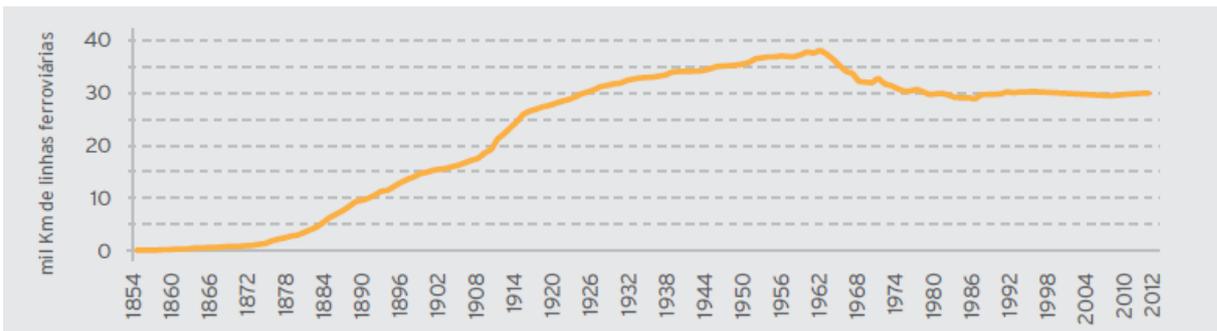
**Gráfico 02:** Matriz de transportes brasileira, em função da porcentagem de carga transportada



Fonte: CNT (2009).

Dados da “Pesquisa CNT de Ferrovias 2011” revelam que o sistema ferroviário brasileiro atingiu o seu pico no início da década de 1960, com uma extensão de 38.287 km. Entretanto, desde então, houve uma redução das linhas férreas na tentativa de se eliminar vias deficitárias e ramais antieconômicos.

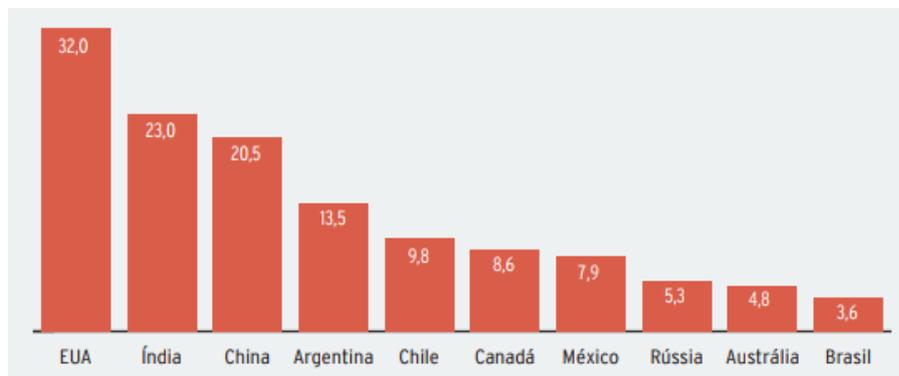
Nos últimos anos vem sendo recuperada no país a consciência da importância desse sistema de transporte para a economia, e empreendimentos como a ferrovia Norte-Sul e a Transnordestina surgem como retrato da retomada do crescimento desta malha ferroviária que no ano de 2012, totalizava 30.051 km de extensão, sendo composta por 12 malhas concedidas, 11 delas operadas pela iniciativa privada, que somam 28.614 km.

**Gráfico 03:** Extensão da malha ferroviária nacional (1854 a 2012)

Fonte: CNT, (2012).

Além do Brasil possuir uma pequena malha ferroviária, essa, também, encontra-se mal distribuída. Cerca de metade dos atuais 30.051 km estão localizados na região sudeste, por se tratar da região mais rica, industrializada e populosa do país, seguida pelas regiões sul, centro-oeste, nordeste e norte, respectivamente.

Uma malha ferroviária bem desenvolvida é um importante componente da infraestrutura de qualquer economia, sendo fundamental para a formação de um setor industrial competitivo e forte. Essa constatação pode ser confirmada ao verificar-se que os países mais desenvolvidos do globo contam com grande parte dos seus territórios cobertos por linhas de férreas. Contudo, quando o assunto é a malha ferroviária, o Brasil encontra-se atrás não só das nações mais desenvolvidas, mas também de alguns vizinhos sul-americanos, que mesmo com economias similares ou menores, possuem uma infraestrutura ferroviária muito à frente da brasileira.

**Gráfico 04** – Densidade do transporte ferroviário (km de infraestrutura por 1.000 km<sup>2</sup> de área terrestre)

Fonte: ANTT e CIA The World Factbook.

Estes números se mostram insuficientes para atender um país como o Brasil, de dimensões continentais, com uma economia em crescimento, que acaba refém dos altos custos

do transporte rodoviário, fazendo com que a produção brasileira perca em competitividade nos mercados nacional e internacional.

## **2.2 A Ferrovia Transnordestina**

O projeto de uma ferrovia que ligasse o interior do Nordeste aos seus principais portos é antigo. O primeiro projeto de uma ferrovia na região foi pensado ainda durante o império, segundo informações da RFFSA, a primeira tentativa surgiu no ano de 1852 e ligaria Recife à cidade de Santa Maria no Vale do São Francisco, e foi abandonado devido a um surto de cólera. Desde então, obras de projetos similares recomeçaram e foram interrompidas diversas vezes, acompanhadas de várias mudanças no seu traçado.

Em 1º de janeiro de 1998, foi criada a Companhia Ferroviária do Nordeste S/A (CFN), que, a partir do ano de 2008, passou a se chamar *Transnordestina Logística S/A*. Essa é uma empresa privada do Grupo CSN (Companhia Siderúrgica Nacional) que tem a missão de explorar e desenvolver o transporte de cargas na região nordeste – com 4.238 km de malha ferroviária que se estende do Maranhão até o município de Propriá, em Sergipe – passando a administrar as ferrovias nordestinas adquiridas da RFFSA (Rede Ferroviária Federal S/A), uma empresa estatal que até então era a gestora do sistema ferroviário no Brasil. A RFFSA possuía 12 Superintendências Regionais (SR), sendo a SR 1, responsável pelas ferrovias dos estados de Alagoas, Pernambuco, Paraíba e Rio Grande do Norte; a SR 11 pelas do Ceará e a SR 12, pelas do Piauí e Maranhão.

Em 1999, baseada em um projeto do Ministério dos Transportes, a CFN planejou construir uma ferrovia, com a extensão de 523 km, denominada Transnordestina, a ser implantada em três etapas: 231km ligando as cidades de Petrolina e Salgueiro, em Pernambuco; 113 km até Missão Velha, e daí 179 km até Crateús, ambos no estado do Ceará. Em 2002, foram iniciados estudos para a implantação de um novo traçado, onde o Governo do Estado de Pernambuco apresentou uma nova proposta, incluindo um ramal ferroviário para atender ao polo gesso do Araripe. (FUNDAJ, 2017)

Foi no ano de 2006, durante o governo de Luís Inácio Lula da Silva que foi iniciada a última concepção deste empreendimento, cujas obras continuam em andamento até o presente momento e é, atualmente, uma obra executada pela Companhia Siderúrgica Nacional e pelo

Governo Federal. Este atual projeto da Ferrovia Transnordestina, pode ser dividido nos seguintes trechos:

**Tabela 01:** Extensão dos trechos que compõem a Ferrovia Transnordestina

Trechos	Extensão (Km)
Missão Velha-CE a Salgueiro-PE	96
Missão Velha-CE a Pecém-CE	527
Salgueiro-PE a Suape-PE	544
Salgueiro-PE a Trindade-PE	163
Eliseu Martins-PI a Trindade-PE	423
<b>Total</b>	<b>1753</b>

Segundo a CSN, essa é hoje a maior obra linear em execução no Brasil. Com 1.753 km de extensão em linha principal, a ferrovia de classe mundial passa por 81 municípios, partindo de Eliseu Martins, no Piauí, em direção aos portos do Pecém, no Ceará, e Suape, em Pernambuco. O projeto realiza o antigo sonho de integração nacional, além de incentivar a produção local por onde passa e promover novos negócios. A ferrovia terá capacidade para transportar 30 milhões de toneladas por ano, com destaque para granéis sólidos (minério e grãos), consolidando-se como um elo fundamental para dinamizar a economia nordestina e aproximar o Brasil dos principais mercados mundiais.

**Figura 01:** Traçado da Ferrovia Transnordestina

Fonte: Reuters – dados do Governo Federal.

A implantação da Ferrovia Transnordestina, como parte da Malha Ferroviária do Nordeste, além de se constituir como um elemento catalisador do desenvolvimento regional pelo porte dos investimentos e pela sua função de proporcionar redução de custos na cadeia produtiva inter-regional, é estratégica para a interligação com os sistemas ferroviários centro e norte do país, viabilizando assim, o estabelecimento de um fluxo contínuo de cargas e a operação dos transportes através de Corredores Multimodais. Atualmente, a rede ferroviária no Nordeste apresenta a nível nacional uma clara descontinuidade devido à ausência do trecho correspondente à essa ferrovia inacabada, uma vez que os trechos férreos com destino aos portos de Salvador na Bahia, Suape em Pernambuco e Pecém no Ceará não possuem ligação entre si, o que reduz as demandas do transporte ferroviário na região. (DNIT, 2007)

**Figura 02:** Obras da Ferrovia Transnordestina

Foto: Divulgação do Governo Federal.

Além do impacto imediato gerado pelos milhares de empregos produzidos pela obra da ferrovia, o empreendimento objetiva atender às inúmeras potencialidades econômicas das regiões que atravessa. No sul do estado do Piauí, a Transnordestina cruza o cerrado piauiense, região conhecida como a nova fronteira agrícola do Brasil, que muito tem se destacado pela produção de grãos, em especial pela soja e o milho. Segundo o governo do Piauí, no ano de 2017 a região colheu uma safra recorde de mais de 4 milhões de toneladas de grãos. Além dos grãos, o estado possui na cidade de Paulistana uma das maiores reservas de minério de ferro do país, que segundo o Instituto Brasileiro de Mineração (IBRAM) tem uma capacidade de produção de 15 milhões de toneladas por ano.

No estado do Ceará, entre os principais potenciais que a ferrovia poderá atender estão: uma jazida de fosfato, localizada na cidade de Itaitiaia, com uma produção estimada de 240 mil toneladas por ano; o centro industrial localizado na região do cariri que também será beneficiado, permitindo o atendimento às diversas empresas existentes na região como por exemplo a Bom Sinal, que produz VLTs para diversas localidades no Brasil e que com a ferrovia as autoridades locais pretendem atrair fornecedores de insumo. (ADECE, 2011)

Já no estado de Pernambuco, serão muitas as regiões que usufruirão da Transnordestina. O estado é o segundo maior produtor de cana de açúcar do Nordeste, e o sexto do país e a Zona da Mata pernambucana é a maior responsável pela produção desse bem que serve de matéria prima tanto para a produção de açúcar no estado, como também para a de álcool. Segundo dados do SINDAÇÚCAR a produção estadual de açúcar e etanol, na safra 2015/2016, foi respectivamente 1.000.000 t e de 335.000 m<sup>3</sup>. A cidade de Salgueiro, que fica a 520 km da capital Recife, é considerada o coração do Nordeste por estar localizada no entroncamento da BR-232 com a BR-116. E é graças a essa posição privilegiada que o governo estadual pretende instalar na cidade uma plataforma multimodal em uma área de mais de 300 hectares, transformando a região em um centro de distribuição de mercadorias. E na divisa com Piauí e Ceará encontra-se a região do Araripe, onde está concentrada uma das maiores reservas de gipsita do mundo, existindo na região uma grande quantidade de empresas do ramo, que respondem quase que à totalidade da produção de gesso nacional e que terá na ferrovia mais um meio de escoamento dessa produção.

### 2.3 O Polo Gesseiro do Araripe

A região do Sertão do Araripe está localizada no extremo oeste do estado de Pernambuco e é formada por dez municípios: Araripina, Bodocó, Exú, Granito, Ipubi, Moreilândia, Ouricuri, Santa Cruz, Santa Filomena e Trindade. Juntos, eles ocupam uma área de 11.969,5 km<sup>2</sup> e contam com uma população de cerca de 307.600 habitantes, segundo dados do Governo de Pernambuco.

**Figura 03:** Mapa do estado de Pernambuco, com a região do Araripe em destaque



Inserida no sertão nordestino, a região tem um clima semiárido, com baixa pluviosidade e altas temperaturas durante boa parte do ano, o bioma predominante da região é a caatinga, além de possuir áreas de cerradão e mata atlântica. O Araripe leva esse nome por ter localizada em seu território a Chapada do Araripe, uma grande muralha que divide os estados do Ceará, Pernambuco e Piauí. Em seu entorno há inúmeras fontes de água, graças às rochas que a formam, e que têm uma função similar a de uma esponja. E é por essa disponibilidade de água, um pouco maior que a de demais áreas do sertão nordestino, que o verde pode ser avistado na chapada mesmo em tempos de seca persistente.

**Figura 04:** Chapada do Araripe



Foto: Alcina Barreto (2013).

Dentre as atividades econômicas que servem de base às economias destas cidades, estão as culturas de subsistência nas áreas de sequeiro, na pecuária extensiva, na agricultura, na apicultura, a exploração dos recursos florestais como matriz energética e principalmente a exploração da gipsita, mineral que serve de matéria prima para a produção do gesso, em suas mais diversas formas.

Quanto às reservas de gipsita na região, as cidades de Araripina, Bodocó, Exú, Ouricuri e Trindade se destacam. Estas cinco cidades formam a área conhecida como o Polo Gesseiro do Araripe, responsável por 40% das reservas mundiais de gipsita, além disso o mineral da região é por muitos considerado o de melhor qualidade do mundo, com a pureza variando entre 88% e 98% (SOBRINHO et al., 2003; BALTAR et al., 2003; ARAÚJO, 2004).

**Tabela 02:** Índices das cidades componentes do Polo Gesseiro do Araripe

	População	PIB per capita (R\$)	IDH
Araripina	77.302	9.480,73	0,602
Bodocó	35.158	5.648,49	0,565
Exú	31.636	6.419,74	0,576
Ouricuri	64.358	7.333,57	0,572
Trindade	26.116	9.418,96	0,595

De acordo com o IPA (2014) e o SINDUSGESSO (2014), aproximadamente 97% do gesso consumido no país é produzido no Polo Gesseiro do Araripe, onde são gerados 13,9 mil empregos diretos e 69 mil indiretos, resultantes da atuação de 42 minas de gipsita, 174 indústrias de calcinação e cerca de 750 indústrias de pré-moldados, que geram um faturamento anual na ordem de R\$ 1,4 bilhão/ano, dados que mostram a extrema importância do setor gesseiro para a economia local.

**Figura 05:** Imagens da extração de gipsita e da produção de gesso em indústrias da região do Araripe

Foto: Mariana Banja – g1.globo.com (2015).

O processo de beneficiamento da gipsita para obtenção do gesso, no qual o minério é submetido a altas temperaturas, necessita de muita energia. A matriz energética da indústria do gesso do Araripe é muito diversificada, usa aproximadamente, 3% de energia elétrica, 5% de óleo diesel, 8% de óleo BPF (baixo poder de fusão), 10% de coque e 73% de lenha (ATECEL, 2006). Mas as indústrias de pequeno porte usam exclusivamente a lenha como fonte energética. O que se revela um dos maiores problemas na infraestrutura dessa região, uma vez que a mesma se encontra sobre grande regulação ambiental devido ao elevado

desmatamento da vegetação nativa e, por sua vez, na região ocorre muita interrupção no fornecimento de energia.

**Figura 06:** Imagem de uma mina de extração de gipsita na cidade de Araripina



Fonte: Blog PE Desenvolvimento (2010).

A falta de uma matriz energética não é o único obstáculo que os produtores locais têm de enfrentar. Por estar localizado no coração do semiárido nordestino, o Polo Gesseiro enfrenta o sério problema da escassez de água, que é essencial no processo de beneficiamento do minério. Especialmente nos períodos de seca, quando muitos dos mananciais da região secam, os produtores locais precisam recorrer a compra de água em carros pipa para dar continuidade à produção, o que resulta em um aumento dos custos da produção, caracterizando-se como um grave empecilho ao crescimento da indústria local.

Entre os cinco municípios que compõem o Polo Gesseiro do Araripe podemos destacar Araripina e Trindade, o primeiro por ser o maior deles e o segundo por possuir a maior reserva de gipsita. O fato de ser a cidade com a maior população e a mais desenvolvida economicamente e socialmente entre as cidades da região, Araripina é considerada a capital do polo gesseiro. Localizada a cerca de 680 km da capital do estado, Recife, a cidade é povoada por 77.302 habitantes dispostos em uma área de 2.037,391 km<sup>2</sup>, segundo o Censo 2010 do IBGE. O principal vetor econômico do município é a exploração e comercialização de gipsita. Contudo, Araripina possui um distrito industrial variado, contado também com indústrias de fiação de fios de algodão e de calçados, por exemplo. Além da indústria, a agropecuária representa uma importante

atividade econômica na cidade, onde se destacam a produção de mandioca e o rebanho de ovinos e bovinos. Araripina possui um IDH de 0,602, o maior entre as cidades do Polo Gesseiro, porém, abaixo do índice estadual que é de 0,673.

**Figura 07:** Imagem aérea da cidade de Araripina-PE



Fonte: Léo Drone (2017).

A cidade de Trindade, é a que possui a menor população entre os cinco municípios do Polo Gesseiro, 26.116 habitantes, mas também é a cidade com a maior reserva de gipsita. E é lá que ocorre, a cada dois anos, a EXPOGESSO, uma feira e exposição que possibilita às empresas, acesso a novos mercados e aumento da competitividade. Durante três dias, são conhecidas novidades do segmento e tendências de mercado, produtos e tecnologias para estimular o polo gesseiro do estado. Participam da feira cerca de 60 empresas nacionais e internacionais que promovem a geração de negócios na ordem de 50 milhões de reais.

**Figura 08:** Entrada da 6ª edição da EXPOGESSO, realizada em 2014



Fonte: Blog araripina.com.br (2010).

### 3 MATERIAIS E MÉTODOS

A metodologia adotada para o desenvolvimento deste trabalho consistiu principalmente na forma de pesquisa exploratória, a fim de obter uma familiarização com o tema em questão, tornando o problema explícito em todas as suas esferas de influências de modo a embasar as fases subsequentes do mesmo.

A primeira fase exploratória consistiu em uma pesquisa que permitisse uma comparação entre os modos de transporte rodoviário e ferroviário, permitindo conhecer as vantagens do sistema abordado neste estudo. Para isso, foi desenvolvido um levantamento bibliográfico formado especialmente por relatórios e documentos técnicos disponibilizados nas plataformas digitais dos principais órgãos responsáveis pelo controle do sistema de transporte ferroviário no país, tais como ANTT, CNT e DNIT, além de consultas à mídia jornalística nacional e estadual. Foram realizadas pesquisas nos sites destes diversos órgãos usando os termos “sistema ferroviário” e “sistema rodoviário”, tendo acesso a uma série de dados e trabalhos técnicos que permitiram firmar uma base teórica com o objetivo de conhecer mais acerca do objeto de estudo.

Na segunda fase da pesquisa exploratória foram realizadas em sites de pesquisa uma série de buscas pelo termo “Ferrovia Transnordestina”, com o objetivo de coletar informações como a extensão do empreendimento, as cidades atendidas pela linha férrea e demais dados sobre a execução da obra e os mercados atendidos pela mesma, em sites como os das concessionárias responsáveis pelas obras, da CSN e dos governos dos estados do Ceará, Piauí e Pernambuco e do Governo Federal.

Na terceira fase exploratória foram realizadas inicialmente pesquisas nos sites de busca pelos termos “sertão do Araripe” e “Polo Gesseiro do Araripe”, objetivando levantar informações sobre os municípios componentes da região, além de informações gerais sobre a área. Em seguida, nos sites do sindicato das indústrias de gesso, das prefeituras dos municípios componentes do polo gesseiro e do censo de 2010 no site do IBGE, iniciou-se o levantamento de dados acerca da produção gesseira local, da quantidade de empresas existentes, de dados sociais e econômicos dos municípios, de modo que permitisse vislumbrar um pouco do cenário existente na área do PGA e assim mensurar a sua importância na região.

Por fim, para a conclusão do trabalho, foram realizadas entrevistas de natureza qualitativa e quantitativa. A fase qualitativa pode ser dividida em duas etapas, representadas na forma de dois questionários. Para responder o primeiro destes questionários foram

contatados empresários e políticos de destaque na região do PGA, com a finalidade de conhecer a opinião e as expectativas desses agentes econômicos sobre os problemas estruturais da região e sobre a chegada da Ferrovia Transnordestina. Estes agentes econômicos locais, são chamados de *stakeholders*, que podem ser definidos como um grupo estratégico que tem interesse e influência em um determinado negócio ou indústria, nesse caso o Polo Gesseiro do Araripe. Na segunda etapa, foram consultados especialistas do ramo de transportes, todos da Região Metropolitana do Recife em virtude da maior concentração de universidades e estudiosos sobre o assunto, que puderam fornecer a este estudo uma projeção mais técnica e confiável sobre o futuro do Polo Gesseiro após a Ferrovia Transnordestina entrar em operação na região.

O questionário aplicado ao *stakeholders*, que se encontra no Apêndice I deste trabalho, continham sete questões. Na primeira delas foram apresentados nove problemas da realidade da região e os entrevistados deveriam ranqueá-los do que representa o maior ao menor entrave ao desenvolvimento. Na segunda pergunta, três segmentos do setor gesseiro foram apresentados e o entrevistado deveria fornecer a cada um deles uma nota de zero a dez, que representasse o crescimento que ele acreditava que aquele setor experimentará com a chegada da Ferrovia Transnordestina à região. Na terceira questão foram fornecidos três índices sociais e o entrevistado deveria atribuí-los, novamente, uma nota de zero a dez que representasse o crescimento que ele acreditava que aquele setor experimentará com a chegada da ferrovia. Na quarta questão, o entrevistado deveria apontar qual a porcentagem que o custo com transporte representa no preço de comercialização do gesso no seu negócio. Na quinta questão, os *stakeholders* revelaram quais são as suas perspectivas com a chegada do transporte ferroviário. Na sexta e sétima questões, o entrevistado informou os principais destinos da sua produção e a forma como o transporte é realizado, respectivamente.

Já o questionário que foi aplicado aos especialistas do setor de transportes, e está no Apêndice II, continha cinco questões, a maioria das quais também se encontravam presentes no formulário proposto aos *stakeholders*. É o caso da primeira, da terceira, da quarta e quinta questões, que são as mesmas que podem ser encontradas na primeira, segunda, terceira e quinta posições, respectivamente no formulário dos *stakeholders*. Já a segunda questão pedia que o especialista apontasse o que precisa ser feito para que o Polo Gesseiro possa se proteger mediante a ameaça do surgimento de novos polos concorrentes em outras regiões.

Em alguns casos o questionário foi proposto de forma presencial e em outros por meio de correio eletrônico, onde foram entrevistados 6 *stakeholders* e 6 especialistas. Sendo eles:

- *Stakeholders*:

- Uma deputada estadual de Pernambuco e ex-primeira-dama do município de Araripina.
- Três empresários e 1 diretora administrativa de indústrias de beneficiamento de gesso em Araripina, sendo um desses empresários ex-prefeito da cidade.
- Um empresário da indústria de mineração, calcinação e fabricação de pré-moldados, também em Araripina-PE.
- Uma diretora administrativa e um gerente de indústrias de beneficiamento de gesso, a primeira localizada no município de Araripina-PE e a segunda em Trindade-PE.

- Especialistas:

- Quatro professores do Departamento de Engenharia Civil da UFPE na área de engenharia de transportes, sendo um deles ex-superintendente da RFFSA.
- Um funcionário do Centro de Controle Operacional da CBTU-Recife e mestre em engenharia de transportes pela UFPE.
- Uma engenheira civil do setor de Gerência de Estudos e Projetos do DER-PE.

Na fase quantitativa, os dados fornecidos pelos entrevistados foram transformados em gráficos e números a fim de explicar de modo mais claro a opinião dos mesmos, permitindo assim a posterior construção dos resultados e da conclusão deste trabalho.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

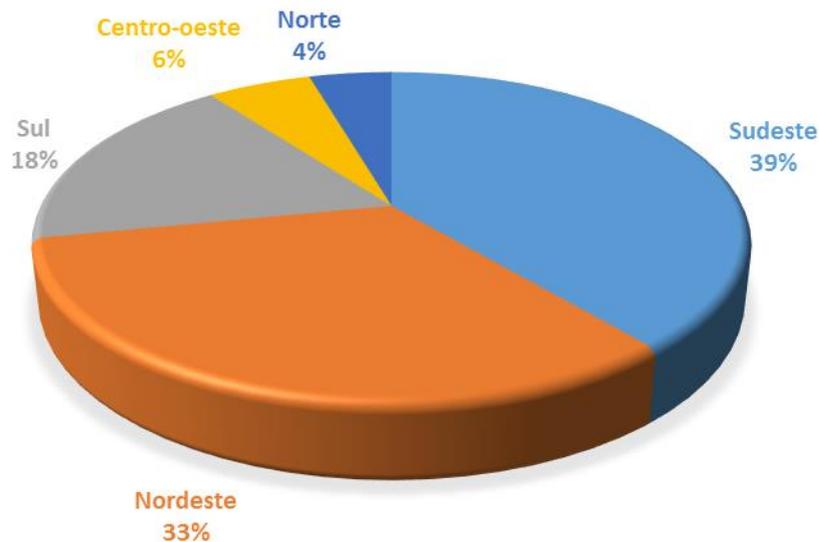
Os resultados serão aqui apresentados em duas formas separadas, de acordo com as respostas fornecidas pelos *stakeholders* e com as respostas dos especialistas.

### 4.1 Entrevista aos *stakeholders*

As perguntas feitas aos empresários e políticos do PGA podem ser separadas em dois contextos de tempo. Sendo assim, primeiramente serão explanados os resultados das perguntas que tratam do momento atual do Polo Gesseiro e em seguida, as perguntas que requeriam dos entrevistados projeções sobre o futuro da região.

Todos os empresários que participaram deste estudo responderam que as suas produções são inteiramente transportadas por meio do modo rodoviário, e quando questionados acerca da parcela que o transporte representa no preço de comercialização dos seus produtos, todos eles revelaram que este custo ultrapassa o percentual de 50%. Esses dados demonstram em números práticos a ineficiência do sistema rodoviário quando o assunto é o deslocamento de cargas pesadas por longas distâncias, sendo ainda mais gritante no caso de produtos de baixo valor agregado como o gesso. E de acordo com as informações fornecidas pelos produtores, o principal mercado comprador dos produtos por eles produzidos é a região sudeste do país, seguida pelas regiões nordeste, sul, centro-oeste e norte, respectivamente.

**Gráfico 05** – Destinos da produção no Polo Gesseiro do Araripe



Em seguida foi elaborada uma análise referente aos problemas que foram apontados como os principais empecilhos ao desenvolvimento do PGA. Com isso, pode-se verificar que, em uma lista onde foram indicados nove problemas, o transporte apareceu apenas na sétima posição, apesar dos seus altos custos. Os *stakeholders* revelaram que deficiências como energia, mão de obra e a margem de lucro se configuram como entraves bem maiores ao crescimento do que o objeto deste estudo.

**Tabela 03** – Os maiores entraves ao desenvolvimento do PGA de acordo com a classificação dos *stakeholders* entrevistados

PROBLEMA	POSIÇÃO
Preço VS Custo	1º
Impactos ambientais	2º
Água	3º
Mão de obra	4º
Energia	5º
Recursos	6º
Transporte	7º
Mercado	8º
Meios de comunicação	9º

Sobre a entrada em operação da Ferrovia Transnordestina no Araripe, os entrevistados acreditam que isso possibilitará uma redução nos custos de transporte na região. Entretanto, a grande maioria deles acredita que esta diminuição no frete não estimulará as indústrias locais, mas sim o surgimento de novos polos gesseiros em outras regiões mais bem infra estruturadas, e como consequência estimulará também a extração da matéria prima do gesso para ser transportada até essas regiões. Já quanto ao impacto social da chegada da ferrovia, todos os *stakeholders* são bem otimistas, eles imaginam que haverá expressivo aumento tanto no volume de investimentos na região, quanto na qualidade de vida da população e nos níveis de emprego.

**Tabela 04** – Escala de 0 a 10 que representa o crescimento alguns setores devem experimentar após a chegada da ferrovia, segundo os entrevistados

SETOR	NOTA
Surgimento de polos gesseiros em outras regiões	7,25
Extração e transporte do minério bruto para outros polos	7
Indústrias locais de gesso	4

**Tabela 05** – Escala de 0 a 10 que representa o crescimento que alguns índices sociais devem experimentar após a chegada da ferrovia, segundo os entrevistados

ÍNDICE	NOTA
Empregos	8
Investimentos na região	8,25
Qualidade de vida (educação, saúde, lazer, etc.)	8,25

#### 4.2 Entrevista aos especialistas do setor de transportes

Aos seis especialistas entrevistados também foi solicitado que classificassem os problemas do PGA de acordo com a sua gravidade. As suas opiniões foram bastante similares entre si, entretanto, houve algumas diferenças em relação aos problemas eleitos pelos empresários. Os especialistas elegeram a energia e a água como os dois principais problemas de infraestrutura na região e, ao contrário dos *stakeholders*, o transporte ficou na terceira posição e a margem de lucro, que para os produtores ficou em primeiro lugar, aparece aqui apenas na quinta posição.

**Tabela 06** – Os maiores entraves ao desenvolvimento do PGA de acordo com a classificação dos especialistas entrevistados

PROBLEMA	POSIÇÃO
Energia	1º
Água	2º
Transporte	3º
Impactos ambientais	4º
Preço VS Custo	5º
Mão de obra	6º
Meios de comunicação	7º
Recursos	8º
Mercado	9º

Todos os seis especialistas afirmaram que acreditam que a extração e transporte do minério bruto para outros polos será a atividade que obterá o maior crescimento após a Ferrovia Transnordestina entrar em operação, em seguida os mesmos preveem que as indústrias locais também deverão experimentar um expressivo crescimento, e por último o surgimento de outros polos gesseiros em outras regiões.

**Tabela 07** - Escala de 0 a 10 que representa o crescimento alguns setores devem experimentar após a chegada da ferrovia, segundo os especialistas entrevistados

SETORES	NOTA
Extração e transporte do minério bruto para outros polos	9,25
Indústrias locais de gesso	7,25
Surgimento de polos gesseiros em outras regiões	6,25

Quanto aos índices sociais, os entrevistados consideraram que o nível de empregos deverá ser o que apresentará o maior crescimento com a chegada da ferrovia, seguido bem de perto por um aumento considerável dos investimentos na região além de um crescimento moderado no índice de qualidade de vida dos municípios.

**Tabela 08** - Escala de 0 a 10 que representa o crescimento que alguns índices sociais devem experimentar após a chegada da ferrovia, segundo os especialistas entrevistados

ÍNDICES	NOTA
Empregos	9
Investimentos na região	8,75
Qualidade de vida (Educação, saúde, lazer, etc.)	6,5

Em outra fase das entrevistas, os especialistas sugeriram soluções que devem ser tomadas para proteger o PGA de uma eventual concorrência em virtude do surgimento de outros polos gesseiros em outras regiões:

- Investimento em suprimento de fontes sustentáveis e econômicas de energia.
- Implantação e desenvolvimento de cursos e programas de especialização que visem melhorar a mão de obra na região e, conseqüentemente, o produto oferecido.
- Implantação de um programa de produção sustentável que vise garantir a preservação da reserva ambiental da Chapada do Araripe.
- Melhorar a logística local, paralelamente à chegada da Transnordestina, investir nas estradas que dão acesso à região de modo a melhorar o escoamento e dar mais competitividade ao mercado do PGA.

Por fim, todos os especialistas afirmaram acreditar ser possível uma redução significativa dos custos com o frete para os produtores local, já que via-de-regra o preço do frete ferroviário é cerca de 50% mais barato do que o rodoviário para longas distâncias. Contudo, os entrevistados deixaram claro que para isso, é preciso haver uma regulação eficiente para que a ferrovia não se torne um monopólio natural e assim eleve seus fretes.

## 5 CONCLUSÕES

Durante este estudo foram discutidos os possíveis impactos que poderão ser gerados no Polo Gesseiro do Araripe após a entrada em operação da Ferrovia Transnordestina na região. A partir das expectativas e impressões dos *stakeholders* e de especialistas do setor de transportes foi possível conhecer a realidade da região, seus desafios e potencialidades.

O modo rodoviário, que é atualmente a única forma de escoamento da produção do PGA, não é o modo de transporte ideal para um produto de baixo valor agregado como a gipsita e seus derivados, uma vez que representa um alto custo. Por causa disso, a chegada de uma ferrovia ao Sertão do Araripe gerou uma grande expectativa de este empreendimento ser a salvação da indústria gesseira local, além de gerar empregos e atrair investimentos.

Contudo, o contato realizado com os políticos e empresários do Araripe Pernambucano revelou que inúmeros são os problemas existentes na região, sendo o transporte classificado apenas na sétima posição entre os listados. Isso revela que a deficiência logística acaba sendo relativizada perante outros entraves bem mais prejudiciais ao pleno desenvolvimento da indústria local.

Para entender a razão pela qual estes outros problemas são tão prejudiciais aos empresários locais, e para que possam ser avaliadas soluções que garantam a sobrevivência das economias destes municípios que tanto dependem da atividade gesseira, é importante fazer uma descrição dos mesmos e de como remediá-los:

- **Margem de lucro:** apontado pelos empresários como o principal entrave ao crescimento do PGA, a margem de lucro dos produtores é um ponto problemático uma vez que o gesso se caracteriza como um produto de baixo valor agregado. Entretanto, ao analisar as entrevistas realizadas percebe-se que a totalidade dos entrevistados afirmaram que o gasto com transporte representa mais de 50% do preço de comercialização dos seus produtos. Dito isso, é possível afirmar que com a chegada da ferrovia e uma consequente diminuição nos preços dos fretes pagos pelos empresários, a relação preço/custo poderá se tornar muito mais vantajosa para a indústria gesseira local, amenizando esse que é hoje um problema tão grave.

- **Impactos ambientais e energia:** considerado como um problema crítico tanto por especialistas como pelos *stakeholders*, o desmatamento da vegetação nativa para a queima da

madeira nos fornos das fábricas é um quadro preocupante, uma vez que a região está inserida em uma área de preservação ambiental. Dados apontam que mais da metade da área da Chapada do Araripe já foi desmatada gerando um processo de desertificação e perda do ecossistema da região. Esse quadro faz com que muitos empresários estejam com pendências judiciais e até mesmo condenados por crimes ambientais.

Uma solução para este problema, que foi apontada pela maioria dos especialistas consultados, é o investimento em energias de fontes renováveis como a solar e a eólica, que seriam capazes de garantir um abastecimento de energia de qualidade, sem as constantes interrupções comuns na região. E isso já vem sendo feito. A região do Araripe conta hoje com um recém-inaugurado complexo eólico; o Ventos do Araripe III está localizado parte em território pernambucano e parte em território piauiense. Composto por 156 aerogeradores e uma potência de 360 MW, suficiente para abastecer cerca de 400 mil residências, esse é hoje o maior complexo eólico do Brasil.

- **Água:** a água é um elemento importante no processo de beneficiamento do gesso. E localizada no semiárido nordestino, a região do Araripe é caracterizada por uma baixa disponibilidade hídrica e longos períodos de seca. Essas características fazem com que a região tenha um sistema de fornecimento de água precário e ineficiente que não consegue suprir a necessidade dos produtores. Uma solução para esse problema está na prospecção de poços artesianos para o abastecimento, mesmo que alguns desses poços precisem passar por um processo de dessalinização para tornar a água própria para o consumo.

- **Mão de obra:** há na região uma carência de mão de obra especializada já que não existem cursos técnicos e superiores para atender a demanda do Polo Gesseiro. Para resolver esse problema é preciso de empenho político e dos empresários para firmar parcerias com órgãos como a FIEPE e o SENAI, que já existem na região, e que podem oferecer mais cursos para preparar a mão de obra para a indústria, o que acarretaria em processos industriais otimizados e produtos de maior qualidade.

Com a descrição dos problemas e das suas possíveis soluções e tomando como base as expectativas dos entrevistados, são apresentadas as conclusões sobre os impactos da Ferrovia Transnordestina no Polo Gesseiro do Araripe:

### **5.1 Extração e transporte do minério bruto para outros polos**

Analisadas as expectativas dos especialistas e *stakeholders*, esse deve ser o setor do PGA que mais se beneficiará com a entrada em operação da ferrovia. Todos os especialistas afirmaram acreditar que este setor obterá um crescimento expressivo, enquanto essa foi a opinião de mais de 80% dos *stakeholders*. Com as linhas férreas ligando as minas até os portos de Suape e Pecém, e oferecendo um frete bem mais barato para executar esse transporte, a expectativa é de que principalmente as exportações da gipsita sejam alavancadas. E para suprir essa nova demanda, as empresas exportadoras deverão contratar mais funcionários, expandir suas instalações e assim injetar mais dinheiro na economia dos municípios que compõem o APL do gesso.

### **5.2 Surgimento de novos polos gesseiros**

Com as atuais condições de infraestrutura e mão de obra da região do Araripe, cerca de 66% dos especialistas e pouco mais de 83% dos *stakeholders* concordam com a hipótese deste trabalho em afirmar que existe uma considerável possibilidade de surgimento de novos polos gesseiros em outras localidades. Centros urbanos mais desenvolvidos, que não apresentam os entraves que o PGA impõe hoje aos seus produtores, podem passar a comprar das minas do Araripe a matéria prima para a produção do gesso, e conseguir oferecer ao mercado um produto ainda mais barato que o produzido no sertão pernambucano, por já dispor de uma infraestrutura de qualidade e profissionais mais preparados, conseguindo assim chegar ao mercado com uma maior competitividade que o produto do Polo Gesseiro do Araripe. Entretanto, essa possibilidade só não é maior devido ao que os especialistas chamam de *know-how*, que confere aos produtores um maior conhecimento sobre o setor e como produzir o produto, garantindo-lhes certa vantagem.

### **5.3 Indústria gesseira local**

Os *stakeholders*, assim como a hipótese estabelecida neste trabalho, não acreditam que esse setor venha a experimentar um crescimento considerável provocado pela ferrovia. Já os especialistas em transporte acreditam na possibilidade de um crescimento expressivo para este setor. O investimento em novas alternativas de transporte é de fato importante para melhorar a realidade da indústria local, porém, não deve ser condição suficiente, nem mesmo a mais importante. Os empresários deixam claro que existem problemas bem mais críticos do que o

transporte. Dessa forma, é necessário que haja investimentos e empenho por parte dos empresários e das autoridades locais em resolver os problemas infra estruturais e de mão de obra existentes na região, pois com muitos dos problemas explanados neste trabalho resolvidos, as empresas do Polo Gesseiro do Araripe poderão obter muito mais vantagens com a chegada da Ferrovia Transnordestina, atingindo novos mercados consumidores.

#### **5.4 Indicadores sociais**

Existe um consenso com relação à projeção dos níveis de emprego na região, especialistas, empresários e políticos esperam que a região obtenha um significativo crescimento deste índice a partir da entrada em operação da ferrovia. E a principal atividade responsável por esse aumento deverá ser a extração da matéria prima do gesso, sem esquecer é claro das demais atividades ligadas ao funcionamento da ferrovia e sem relações diretas com o PGA, mas que também contribuirão com esse crescimento.

Existe também um grande otimismo acerca dos investimentos na região, *stakeholders* e especialistas esperam que surja um grande volume de novos investimentos na economia local para atender às novas demandas do setor gesseiro e para novas atividades relacionadas à ferrovia como centros de distribuição de mercadorias, entre outros.

Por fim, espera-se que a melhoria dos índices sociais acima citados acabe influenciando também na qualidade de vida da população do Sertão do Araripe. Com mais empregos e mais dinheiro em circulação existe uma tendência da melhora de outros parâmetros de desenvolvimento humano como acesso a lazer, saúde e educação.

## **6 RECOMENDAÇÕES PARA ESTUDOS FUTUROS**

Uma vez que durante a realização deste estudo não existiam ferrovias em operação na região do Sertão do Araripe pernambucano, a construção deste trabalho se baseou em projeções futuras, a partir da literatura existente e das opiniões de políticos e empresários do polo gesseiro e de especialistas do setor de transportes. Sendo assim, sugere-se aos futuros estudos que, após o início das atividades da Ferrovia Transnordestina, sejam realizados comparativos em relação à estrutura do Polo Gesseiro do Araripe antes e depois da chegada do empreendimento, e se as expectativas levantadas pelos entrevistados nesta pesquisa se confirmaram ou não.

## REFERÊNCIAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 14724/2011, Informação e documentação – Trabalhos acadêmicos - Apresentação

NBR 6023/2002, Informação e documentação – Referências – Elaboração

NBR 6024/2003, Informação e documentação – Numeração progressiva das seções de um documento escrito – Apresentação

NBR 6027/2003, Informação e documentação – Sumário – Apresentação

NBR 6028/2003, Informação e documentação – Resumo – Procedimento

NBR 6034/2003, Informação e documentação – Índice – Apresentação

NBR 10520/2011, Informação e documentação – Citações em documentos – Apresentação

NBR 12225/2011, Informação e documentação – Lombada – Apresentação

IBGE. Normas de apresentação tabular. 3. ed. Rio de Janeiro, 1993

BARAT, Josef. **Logística e Transporte no Processo de Globalização: Oportunidades para o Brasil**. Josef Barat (Editor). São Paulo: Editora UNESP e Instituto de Estudos Econômicos e Internacionais - IEEI, 2007.

SANTOS, J. J. **IMPACTOS DA IMPLANTAÇÃO DA FERROVIA TRANSNORDESTINA NO POLO GESSEIRO DO ARARIPE: CENÁRIO E PERSPECTIVAS DOS STEAKEHOLDERS REGIONAIS**. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco. Recife, 2015.

ASSOCIAÇÃO TÉCNICO-CIENTÍFICA ERNESTO LUIZ DE OLIVEIRA JÚNIOR (ATECEL). **Diagnóstico energético do setor industrial do polo gesseiro da Meso Região de Araripina – PE**. Campina Grande, PB, 2006.

DNIT – **HISTÓRICO DO SISTEMA FERROVIÁRIO**. Disponível em: <<http://www1.dnit.gov.br/ferrovias/historico.asp>>. Acesso em 9 de julho de 2017.

CNT. (SEST). **ATLAS DO TRANSPORTE**. 1. ed. [S.l.: s.n.], 2006. 16 p. Disponível em: <<http://www.cnt.org.br/Paginas/atlas-do-transporte>>. Acesso em: 09 jul. 2017.

**POLO GESSEIRO DO ARARIPE - POTENCIALIDADES, PROBLEMAS E SOLUÇÕES**, 2014, Recife. Relatório... [S.l.: s.n.], 2014. 3 p. Disponível em: <<http://www.ipa.br/publicacoes/Relat%C3%B3rio%20apresenta%C3%A7%C3%B5es.pdf>>. Acesso em: 25 maio 2017.

SINDUSGESSO. **Potencialidades do Polo gesseiro do Araripe**. Simpósio Polo Gesseiro do Araripe: Potencialidades, problemas e soluções. Universidade Federal Rural de Pernambuco: Agosto 2014.

SINDUSGESSO – Sindicato das Indústrias de Extração e Beneficiamento de Gipsita, Calcários, Derivados de Gesso e de Minerais não metálicos do Estado de Pernambuco. **O Araripe é o Brasil: Gigante rugindo para o mundo.** Sindusgesso. Pernambuco: fevereiro de 2012.

IBGE - **CARTOGRAFIA.** Disponível em:

<[http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/cartografia/default\\_territ\\_area.shtm](http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/cartografia/default_territ_area.shtm)>. Acesso em: 09 jul. 2017.

DNIT - **FERROVIAS.** Disponível em: <<http://www.dnit.gov.br/ferrovias>>. Acesso em: 19 ago. 2017.

GASPAR, Lúcia. *Ferrovia Transnordestina. Pesquisa Escolar Online*, Fundação Joaquim Nabuco, Recife. Disponível em: <<http://basilio.fundaj.gov.br/undefined/pesquisaescolar>>. Acesso em: 17 set. 2017.

GOVERNO DO PIAUÍ – **Safra recorde de soja.** Disponível em:

<<http://www.pi.gov.br/materia/desenvolvimento/fim-de-semana-piaui-bate-recorde-na-safra>>. Acesso em 19 de out. 2017.

ITEP – **Arranjos produtivos locais.** Disponível em: <<http://www.itep.br/arranjos-produtivos-locais>>. Acesso em 20 de out. 2017.

CASA DOS VENTOS – **Ventos do Araripe III.** Disponível em:

<<http://casadosventos.com.br/pt/projetos/parques-eolicos>>. Acesso em 29 de nov. 2017.